

Family list

1 family member for:

JP2000255072

Derived from 1 application.

**1 MANUFACTURE OF INK JET RECORDING HEAD AND INK JET
RECORDING HEAD**

Publication info: **JP2000255072 A** - 2000-09-19

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

MANUFACTURE OF INK JET RECORDING HEAD AND INK JET RECORDING HEAD

Patent number: JP2000255072
Publication date: 2000-09-19
Inventor: NOZAWA MINORU; OIKAWA MAKI
Applicant: CANON KK
Classification:
- international: B41J2/16; B41J2/05
- european:
Application number: JP19990063658 19990310
Priority number(s): JP19990063658 19990310

Abstract of JP2000255072

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve stable ejection of small liquid drops in a high frequency characteristic. **SOLUTION:** An ink passage pattern is formed from a soluble resin 4 on a substrate 1 having an ink ejection generating element 2 formed thereon. A coating resin section 5 capable of being selectively cured by the emission of an active energy beam is coated on the ink passage pattern. After the emission, the non-cured coating resin section 5 is removed, thereby forming an ink ejection nozzle on the coating resin layer 5 at a position above the ink ejection generating element 2 and the ink passage pattern made from the soluble resin 4 is solved to be removed, thereby forming an ink passage.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-255072

(P2000-255072A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J 2/16		B 4 1 J 3/04	1 0 3 H 2 C 0 5 7
2/05			1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-63658

(22) 出願日 平成11年3月10日 (1999.3.10)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 野澤 実

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 及川 真樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100105289

弁理士 長尾 達也

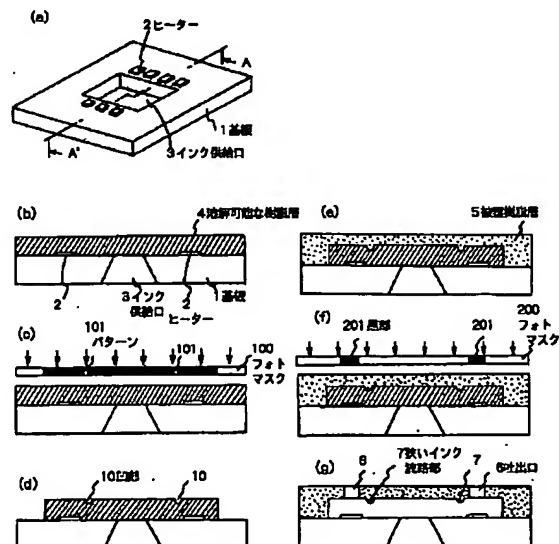
Fターム(参考) 2C057 AF02 AF33 AG31 AG46 AP02
AP11 AP33 AP47 A004 BA04
BA13

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能なインクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッド。

【解決手段】 インク吐出発生素子2が形成された基板1上に、溶解可能な樹脂4によってインク流路パターンを形成し、インク流路パターン上に活性エネルギー線の照射により選択的に硬化させることが可能な被覆樹脂5をコートし、活性エネルギー線を選択的に照射した後、未硬化の被覆樹脂部5を除去することによりインク吐出圧力発生素子2上方の被覆樹脂層5にインク吐出口を形成するとともに、溶解可能な樹脂4によるインク流路パターンを溶出除去してインク流路を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】インク吐出発生素子が形成された基板上に、溶解可能な樹脂によってインク流路パターンを形成し、該インク流路パターン上に活性エネルギー線の照射により選択的に硬化させることが可能な被覆樹脂をコートし、該活性エネルギー線を選択的に照射した後、未硬化の被覆樹脂部を除去することによりインク吐出圧力発生素子上方の被覆樹脂層にインク吐出口を形成するとともに、前記溶解可能な樹脂によるインク流路パターンを溶出除去してインク流路を形成するインクジェット記録ヘッドの製造方法において、

前記溶解可能な樹脂が、ポジ型感光性樹脂によって形成され、該ポジ型感光性樹脂により前記基板上にインク流路パターンを形成するに際して、該インク流路パターンの上面に基板まで到達しない部分的な凹部を形成し、該凹部を含む該インク流路パターン上に前記被覆樹脂をコートし、前記した手順で未硬化の被覆樹脂部を除去するとともにインク流路パターンを溶出除去して、部分的に狭いインク流路をインク吐出発生素子の上方または上方近傍に形成することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項2】前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂の限度解像度以下のパターンが設けられたフォトマスクを用い、該パターンの転写によって形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項3】前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂の限度解像度以下のパターンが隣接して多数設けられたフォトマスクを用い、該パターンが設けられた領域によって形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項4】前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂が現像により除去されない露光量を露光する第1の露光工程と、現像により完全に除去する領域のみに露光する第2の露光工程と、によって形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項5】インク吐出発生素子が形成された基板上に、該インク吐出発生素子との対応部にインク吐出口が形成された部材を設け、前記基板と前記部材とによってインク流路が形成されてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記インク流路が前記基板におけるインク吐出発生素子の上方または上方近傍に部分的に狭いインク流路部を有していることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録用液体（以下インクと称する）を飛翔的液滴としてインク吐出口から吐出させ被記録材に付着させることにより記録を行うイ

ンクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録方式（液体噴射記録方式）に適用されるインクジェット記録ヘッドは、一般に微細な記録液吐出口（以下、オリフィスと称す）、液流路および該液流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部を複数備えている。そして、このようなインクジェット記録ヘッドで高品位の画像を得るためには、前記オリフィスから吐出される記録液小滴がそれぞれの吐出口より常に同じ体積、吐出速度で吐出されることが望ましい。これを達成するために、特開平4-10940号〜特開平4-10942号公報においては、インク吐出圧力発生素子（電気熱変換素子）に記録情報に対応して駆動信号を印加し、電気熱変換素子にインクの核沸騰を越える急激な温度上昇を与える熱エネルギーを発生させ、インク内に気泡を形成させ、この気泡を外気と連通させてインク液滴を吐出させる方法が開示されている。

【0003】このような方法を実現するためのインクジェット記録ヘッドとしては、電気熱変換素子とオリフィスとの距離（以下、「OH距離」と称す。）が短い方が好ましい。また前記方法においては、OH距離がその吐出堆積をほぼ決定するため、OH距離を正確に、また再現良く設定できることが必要である。従来、インクジェット記録ヘッドの製造方法としては、特開昭57-208255号公報〜特開昭57-208256号公報に記載されている方法、すなわち、インク吐出圧力発生素子が形成された基板上にインク流路およびオリフィス部からなるノズルを感光性樹脂材料を使用してパターン形成して、この上にガラス板などの蓋を接合する方法や、特開昭61-154947号公報に記載されている方法、すなわち、溶解可能な樹脂にてインク流路パターンを形成し、該パターンをエポキシ樹脂などで被覆して該樹脂を硬化し、基板を切断後に前記溶解可能な樹脂パターンを溶出除去する方法等がある。しかし、これらの方法は、いずれも気泡の成長方向と吐出方向とが異なる（ほぼ垂直）タイプのインクジェット記録ヘッドの製造方法である。そして、このタイプのヘッドにおいては、基板を切断することによりインク吐出圧力発生素子とオリフィスとの距離が設定されるため、インク吐出圧力発生素子とオリフィスとの距離の制御においては、切断精度が非常に重要なファクターとなる。しかしながら、切断はダイシングソー等の機械的手段にて行うことが一般的であり、高い精度を実現することは難しい。

【0004】また、気泡の成長方向と吐出方向とがほぼ同じタイプのインクジェット記録ヘッドの製造方法としては、特開昭58-8658号公報に記載されている方法、すなわち、基体とオリフィスプレートとなるドライフィルムとをパターンニングされた別のドライフィルムを

介して接合し、フォトリソグラフィによってオリフィスを形成する方法や、特開昭62-264975号公報に記載されている方法、すなわち、インク吐出圧力発生素子が形成された基体と電鍍加工により製造されるオリフィスプレートとをパターンニングされたドライフィルムを介して接合する方法等がある。しかし、これらの方法では、いずれもオリフィスプレートを薄く（例えば20 μ m以下）かつ均一に作成することは困難であり、たとえ作成できたとしても、インク吐出圧力発生素子が形成された基体との接合工程はオリフィスプレートの脆弱性により極めて困難となる。一方、特開平6-286149号公報には、OH距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく形成可能なインクジェット記録ヘッドの製造方法に関する発案が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インク吐出圧力発生素子としてヒーターを用いたバブルジェット方式において、小液滴吐出に有効なバブルスルーインクジェット方式が提案されている。バブルスルーインクジェット方式は、ヒーター加熱により発生したバブルをヒーターからオリフィスまでのインクと共に吐出する構成である。よって、特開平6-286149号公報に示されるサイド吐出型の場合、ヒーター上部のノズル高さを低くしたほうが、安定してバブルスルーする。しかし、その一方でバブルスルーインクジェット方式は、キャビテーションがないため、インクのリフィルは通常のバブルジェット方式よりは悪くなる。また、ノズル高さを低くすることは、更なるインクのリフィルの悪さを招く。

【0006】そこで、本発明は、上記課題を解決し、写真画質の記録を、快適な記録スピードで実現するために、安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能なインクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッドを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を達成するために、インクジェット記録ヘッドの製造方法およびインクジェット記録ヘッドを、つぎのように構成したことを特徴とするものである。すなわち、本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法は、インク吐出発生素子が形成された基板上に、溶解可能な樹脂によってインク流路パターンを形成し、該インク流路パターン上に活性エネルギー線の照射により選択的に硬化させることが可能な被覆樹脂をコートし、該活性エネルギー線を選択的に照射した後、未硬化の被覆樹脂部を除去することによりインク吐出圧力発生素子上方の被覆樹脂層にインク吐出口を形成するとともに、前記溶解可能な樹脂によるインク流路パターンを溶出除去してインク流路を形成するインクジェット記録ヘッドの製造方法において、前記溶解可能な樹脂が、ポジ型感光性樹脂によって形成さ

れ、該ポジ型感光性樹脂により前記基板上にインク流路パターンを形成するに際して、該インク流路パターンの上面に基板まで到達しない部分的な凹部を形成し、該凹部を含む該インク流路パターン上に前記被覆樹脂をコートし、前記した手順で未硬化の被覆樹脂部を除去するとともにインク流路パターンを溶出除去して、部分的に狭いインク流路をインク吐出発生素子の上方または上方近傍に形成することを特徴としている。また、本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法は、前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂の限度解像度以下のパターンが設けられたフォトマスクを用い、該パターンの転写によって形成されることを特徴としている。また、本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法は、前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂の限度解像度以下のパターンが隣接して多数設けられたフォトマスクを用い、該パターンが設けられた領域によって形成されることを特徴としている。また、本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法は、前記ポジ型感光性樹脂への凹部の形成が、該ポジ型感光性樹脂が現像により除去されない露光量を露光する第1の露光工程と、現像により完全に除去する領域のみに露光する第2の露光工程と、によって形成されることを特徴としている。また、本発明のインクジェット記録ヘッドは、インク吐出発生素子が形成された基板上に、該インク吐出発生素子との対応部にインク吐出口が形成された部材を設け、前記基板と前記部材とによってインク流路が形成されてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記インク流路が前記基板におけるインク吐出発生素子の上方または上方近傍に部分的に狭いインク流路部を有していることを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】上記した本発明の構成によると、安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能となり、写真画質の記録を快適な記録スピードで実現することができる。また、本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法によると、従来のインクジェット記録ヘッドの製造方法とほとんど工程数が増えることがないから、コストアップなくインクジェット記録ヘッドを製造することができる。

【0009】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明をする。

【実施例1】図1(a)～図1(g)は、本発明の実施例1を示す模式図であり、図1(a)～図1(g)のそれぞれには、本実施例に係るインクジェット記録ヘッドの構成とその製作手順が示されている。シリコン、ガラス、セラミック等からなる基板1は、液流路構成部材の一部として機能し、また、後述のインク流路およびインク吐出口を形成する材料層の支持体として機能し得るのであれば、その形状、材質に特に限定されることなく

使用できる。上記基板1には、ヒーター2が所望の個数配置される。このヒーターにより、近傍のインクを加熱することでバブルが発生し、インクが吐出口から吐出される。図1(a)において、インク供給口3を基板1上に予め設けておき、基板後方よりインクを供給する形態を例示した。該供給口の形成においては、基板1に穴を形成できる手段であれば、いずれの方法も使用できる。例えば、ブラスト加工、エッチング加工などがあり、ノズル工程終了後に行っても構わない。もちろん、インク供給口を基板1のエッジ等に設けてもよい。

【0010】図1(b)(図1(a)のA-A'断面図)に示すように、ヒーター2を含む基板1上に、溶解可能な樹脂4を被覆する。被覆する方法は、スピコート、ロールコート等がある。また、ドライフィルムをラミネートしてもよい。溶解可能な樹脂4は、例えば東京応化工業(株)ボジレジストODURなどが上げられる。図1(c)は、インク流路の形に前記溶解可能な樹脂4をパターンニングするため、フォトマスク100を介して光を露光する工程を示す。フォトマスク上の101部は、前記ボジレジスト4の限界解像度以下の極細いパターンである。その結果、図1(d)のように露光・現像後のボジレジスト4には、部分的に凹部10が形成される。図1(e)は、インク流路となる被覆樹脂層5を被覆する工程を示す。被覆樹脂層5としては、インク吐出口6をフォトリソグラフィーで容易にかつ精度よく形成できることから、感光性のものが好ましい。材料としては、エポキシ樹脂のカチオン重合硬化物が構造材料として優れた強度、密着性、耐インク性を有している。被覆する方法は、溶解可能な樹脂4と同じくスピコート、ロールコート等がある。

【0011】図1(f)は、前記被覆樹脂層5に吐出口を形成するために、フォトマスク200を介して光を露光する工程を示す。被覆樹脂層5はネガ型感光性樹脂であるため、フォトマスク200の黒部201が露光されずに、後工程の現像で除去されるため、吐出口6が形成される。図1(g)は、最後に溶解可能な樹脂4をアルカリ液、溶剤などによって溶解除去する工程を示す。以上の製造方法により、ヒーター近傍に部分的に狭いインク流路部7を形成することができた。この部分的に狭いインク流路部7は、ヒーター加熱で形成されたバブルの圧力がヒーター後方に逃げるのを少なくし、バブルスルーし易くなる。その分、インク流路高さを高くすることで、安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能となる。

【0012】[実施例2] 図2(a)～図2(c)は、本発明の実施例2を示す模式図である。図2(a)は、インク流路の形に前記溶解可能な樹脂4をパターンニングするため、フォトマスク110を介して光を露光する工程を示す。フォトマスク上の111部は、前記ボジレジスト4の限界解像度以下の極細いパターンあるいは小さ

いブロックパターンが隣接して多数設けられている部分である。その結果、図2(b)のように露光・現像後のボジレジスト4には、部分的に凹部20が形成される。そして、図1と同一の後工程を行うことで、図2(c)のようなヒーター上部の部分的に狭いインク流路部8を形成することができた。この部分的に狭いインク流路部8は、ヒーター加熱で形成されたバブルの圧力がヒーター後方に逃げるのを少なくし、バブルスルーし易くなる。その分、インク流路高さを高くすることで、安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能となる。また、吐出口6の筒上のインク流路が長くなるので、長砲身効果でインク滴の着弾精度が向上する。

【0013】[実施例3] 図3(a)～図3(c)は、本発明の実施例3を示す模式図である。図3(a)は、インク流路の形に前記溶解可能な樹脂4をパターンニングするため、フォトマスク120を介して光を露光する第1の露光工程を示す。この工程における露光量は、現像で露光された領域が除去されないものであり、前記溶解可能な樹脂4に形成する凹部のへこみ量によって調整する。図3(b)は、フォトマスク121を介して光を露光する第2の露光工程を示す。この時に用いるフォトマスク121は、前記溶解可能な樹脂4を完全に現像により除去する部分のみに露光するようなパターンとなっている。その結果、図3(c)のように露光・現像後のボジレジスト4には、部分的に凹部30が形成される。そして、図1と同一の後工程を行うことで、図3(d)のようなヒーター上部の部分的に狭いインク流路部9を形成することができた。この結果、実施例2と同一の特性を得ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によると、部分的に狭いインク流路をインク吐出発生素子の上方または上方近傍に形成することによって、インク吐出発生素子(ヒーター)の加熱で形成されたバブルの圧力がヒーター後方に逃げるのを少なくし、バブルスルーし易くなり、その分、インク流路高さを高くすることができるから、安定した小液滴吐出を高周波数特性で達成することが可能となり、写真画質の記録を快適な記録スピードで実現することができる。また、従来のインクジェット記録ヘッドの製造方法とほとんど工程数が増えることがないから、コストアップなくインクジェット記録ヘッドを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す図であって、(a)はインク流路、吐出口形成前の基板の模式的斜視図であり、(b)は溶解可能な樹脂を被覆した状態を示す模式図であり、(c)は溶解可能な樹脂をパターン露光している状態を示す模式図であり、(d)は溶解可能な樹脂の現像後の状態を示す模式図であり、(e)は被覆樹脂層を形成した状態を示す模式図であり、(f)は

被覆樹脂層をパターン露光している状態を示す模式図であり、(g)は溶解可能な樹脂パターンを溶出した状態を示す模式図である。

【図2】本発明の実施例2の構成を示す図であって、(a)は溶解可能な樹脂をパターン露光している状態を示す実施例2の模式図であり、(b)は溶解可能な樹脂の現像後の状態を示す実施例2の模式図であり、(c)は溶解可能な樹脂パターンを溶出した状態を示す実施例2の模式図である。

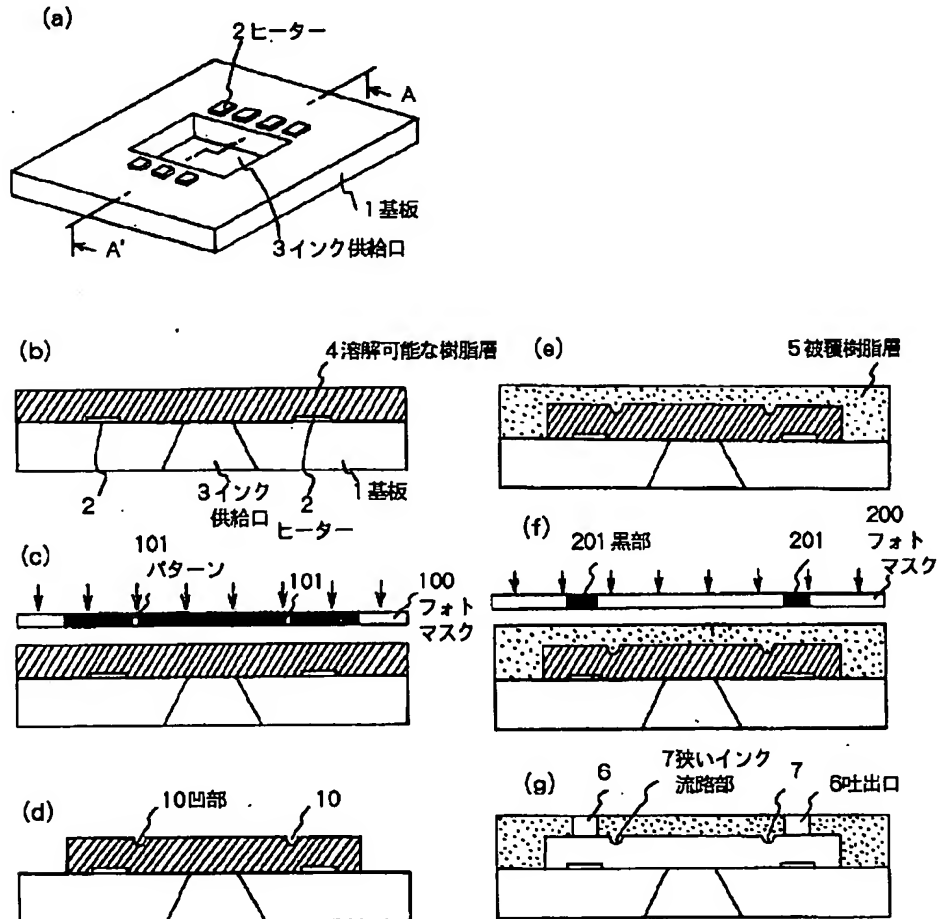
【図3】本発明の実施例3の構成を示す図であって、(a)は溶解可能な樹脂の第1のパターン露光している状態を示す実施例3の模式図であり、(b)は溶解可能な樹脂の第2のパターン露光している状態を示す実施例3の模式図であり、(c)は溶解可能な樹脂の現像後の

状態を示す実施例3の模式図であり、(d)は溶解可能な樹脂パターンを溶出した状態を示す実施例2の模式図である。

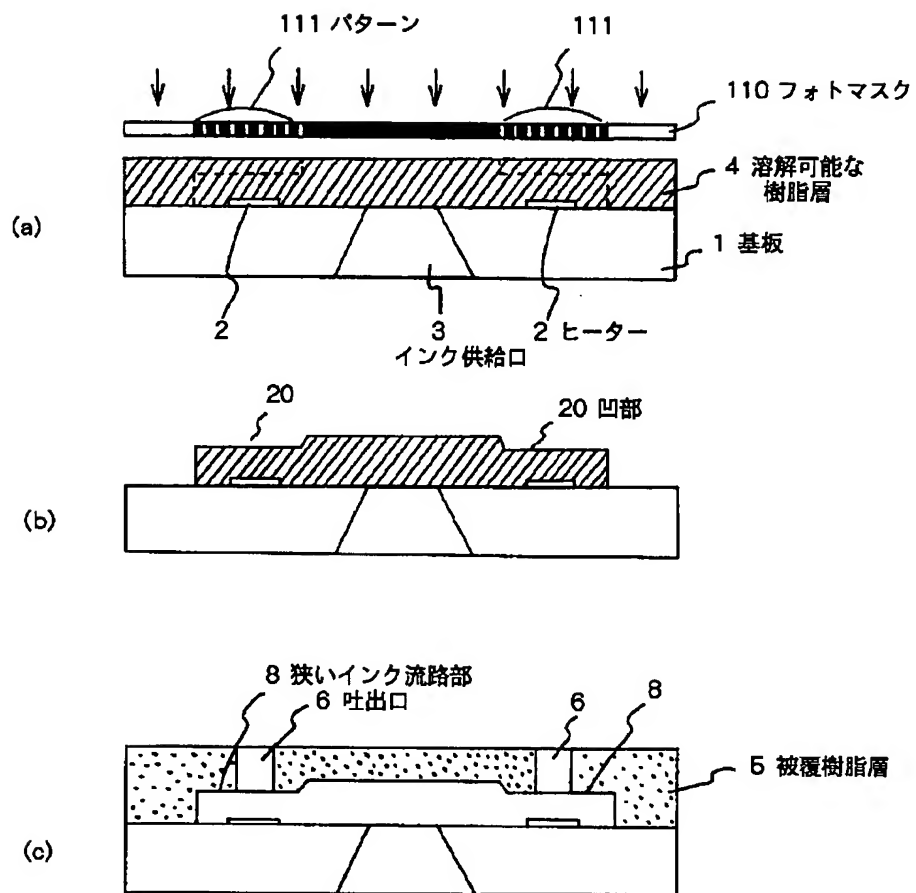
【符号の説明】

- 1：基板
- 2：ヒーター
- 3：インク供給口
- 4：溶解可能な樹脂層
- 5：被覆樹脂層
- 6：吐出口
- 7、8、9：狭いインク流路部
- 10、20、30：凹部
- 100、110、120、200：フォトマスク

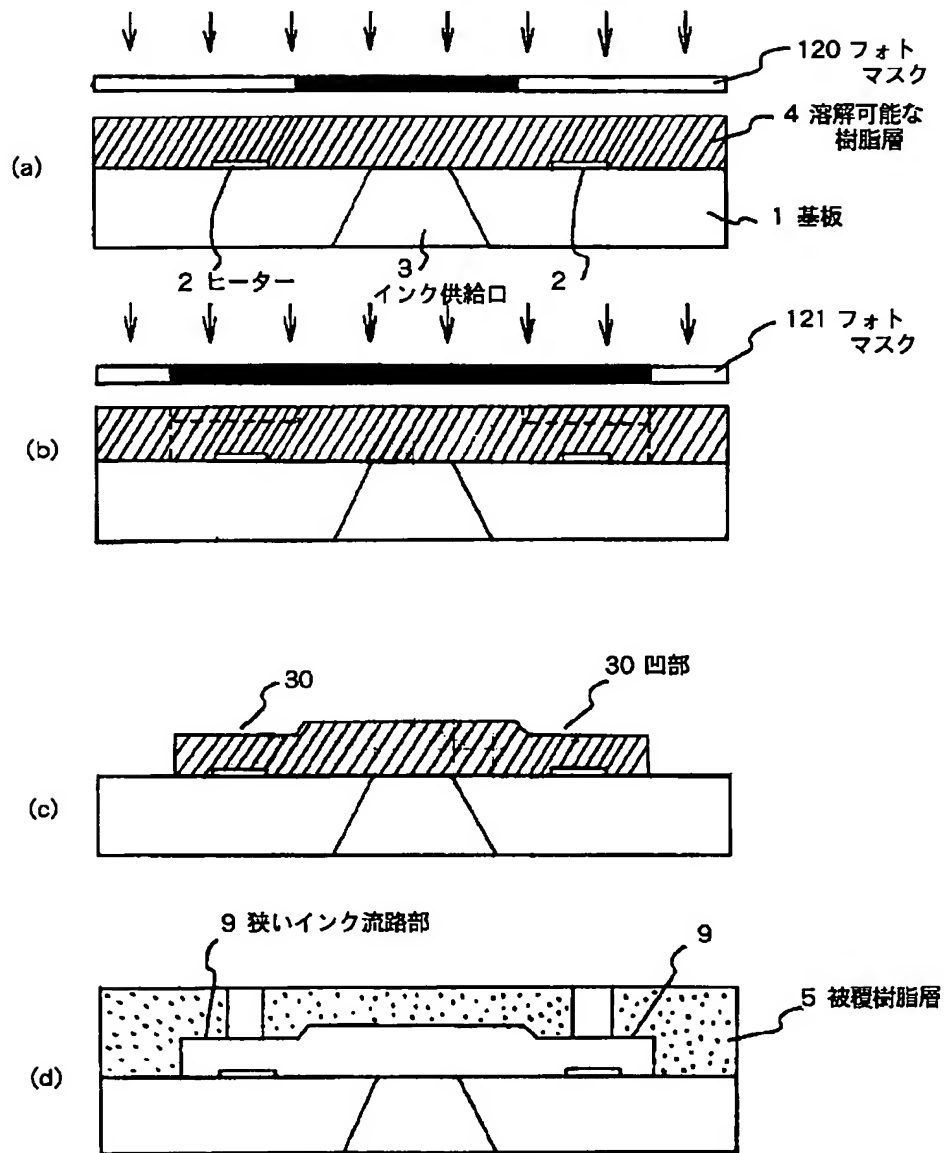
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)